

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **52085841 A**(43) Date of publication of application: **16 . 07 . 77**

(51) Int. Cl

G01B 7/28
G01B 7/00(21) Application number: **51001460**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **09 . 01 . 76**(72) Inventor: **ASAI HIROSHI**(54) **PATTERN POSITION DETERMINING
APPARATUS**coordinate system by comparing the relations between
characteristic points in comparative checking, etc. of
fringe patterns such as fingerprints, etc.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1977,JPO&Japio

PURPOSE: To determine the position by coincided

⑬日本国特許庁
公開特許公報

⑭特許出願公開
昭52—85841

⑮Int. Cl. ²	識別記号	⑯日本分類	庁内整理番号	⑰公開	昭和52年(1977)7月16日
G 01 B 7/28		106 F 0	7119—24	発明の数	1
G 01 B 7/00		106 C 3	7122—24	審査請求	未請求
		106 E 0	7517—24		

(全 4 頁)

⑱図形位置決定装置

東京都港区芝5丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑲特 願 昭51—1460
⑳出 願 昭51(1976)1月9日
㉑発 明 者 浅井 紘

㉒出 願 人 日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目33番1号
㉓代 理 人 弁理士 芦田 坦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

図形位置決定装置

2. 特許請求の範囲

2つの2次元図形に配位している特徴点を比較するために、2つの2次元図形の座標を一致させる図形位置決定装置において、前記各2次元図形上の前記特徴点の配位を保持する第1及び第2の配位記憶装置と、前記各2次元図形の前記特徴点間の関係を保持する第1及び第2の関係記憶装置と、第1及び第2の関係記憶装置から読出された前記特徴点間関係の一致を検出し、前記両図形において対応する特徴点を複数個決定する一致検出回路と、前記一致検出回路で決定された前記各2次元図形における前記複数個の特徴点の重心位置をそれぞれ求める第1及び第2の重心演算器と、前記第1及び第2の重心演算器で算出された前記重心位置間の差を算出する演算器と、前記各重心位置を原点とする前記特徴点の各図形上における角度を計算す

する第1及び第2の角度演算器と、前記第1及び第2の角度演算器で計算された角度を受け、前記両図形の対応する前記特徴点における角度差を算出し、前記角度差の平均値を求める平均角度差回路及び前記各記憶装置、前記各演算器を制御する制御回路とを備えたことを特徴とする図形位置検出装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は指紋等の縞模様を比較照合する際に使用される図形位置決定装置に関するものである。

一般に、指紋をコンピュータにより照合同定する場合、指紋に配位している分岐点及び端点等の特徴点を照合する方式が採用されている。この方式では、指紋における特徴点の位置並びにその位置における降線方向を前以つて記憶されているファイル指紋の特徴点位置及び方向と比較することによつて照合を行なっている。

前述した照合を行なうためには、ファイル指紋における座標と入力指紋の座標とが一致して

いることが必要である。通常、指紋抽出の際の座標として、最内側隆線の頂点を中心とする半径2mmの円を描き、この円と最内側隆線の左側隆線との交差点を求め、この交差点と中心とを結ぶ線を座標の一軸とするものが使用されている。

一方、指紋は弾力のある皮膚上に存在しているから、押捺時における力の入れ具合等、押捺条件によつて隆線は変動し、これによつて、隆線に依存した座標も浮動してしまう。このため、特徴点照合の際にはまず、入力指紋とファイル指紋との座標系を合致させる必要があるが、一般に、座標系の変動を座標系と同様に変動する特徴点の位置及び方向から検出することは容易ではない。

座標系の変動によつて影響を受けない特徴点に関する情報として、本発明者は各特徴点近傍における特徴、特に、特徴点と他の特徴点との相対的關係を利用することを提案した。このように、特徴点間関係を抽出しておき、指紋照合

とファイル図形から選択された対応する特徴点対間の角度差の平均値を求めることによつて、座標系の移動量を算出する図形位置決定装置を提供することである。

本発明によれば、入力図形とファイル図形からそれぞれ抽出された特徴点間関係を比較し、特徴点間関係が一致した特徴点を複数個決定し、これら複数個の特徴点における配位から、座標系の移動量を算出し、両座標系を一致させる図形位置決定装置が得られる。

更に、本発明では、特徴点間関係から選択された複数個の特徴点の重心位置を入力図形及びファイル図形についてそれぞれ算出し、座標系の平行移動量を検出する一方、両図形における対応する特徴点間の角度差を求め、その平均値を算出することによつて、座標系の回転移動量を検出できる図形位置決定装置が得られる。

以下、図面を参照して本発明を説明する。

第1図(A)及び(B)は本発明によつて照合される指紋を示し、ここでは、特徴点及びその位置に

特開昭52-85841(2)の際に、この特徴点間の関係をも併せ参照すれば、対象となるファイル指紋の数を前処理段階において著しく少なくでき、以後の指紋同定を容易に行なうことが可能である。

ところで、入力指紋及びファイル指紋との座標系を一致させる場合にも、前述した座標系に依存しない特徴点間関係を利用できれば、図形の一致検査が容易且つ正確になるものと考えられる。

本発明の目的は特徴点間関係を積極的に利用して、入力図形とファイル図形との座標系を一致させる図形位置決定装置を提供することである。

本発明の他の目的は入力図形とファイル図形との間における特徴点間関係並びに特徴点の配位から座標系を一致させる図形位置決定装置を提供することである。

本発明のより他の目的は入力図形及びファイル図形から選出された複数個の特徴点における重心位置をそれぞれ求めると共に、入力図形

における方向のみが示されている。第1図(A)及び(B)を参照すると、図形Aの特徴点 a_w 、 a_v 、 a_k 及び a_h と図形Bの特徴点 b_m 、 b_n 、 b_l 、及び b_j は本来一致しているが、破線で示される座標系が一致していないので、図形Bを図形Aにそのまま重ねても一致しない。

そこで、本発明では特徴点間関係Rを見出し、この関係Rを比較する。特徴点間関係Rとしてはある特徴点と他の特徴点間に存在する隆線数 R_w 、両特徴点間の距離 R_b 及び両特徴点における相対的な一対の連結方向 R_θ 、 R_ϕ とを抽出するものとする。これら特徴点間関係Rから、

$$R(a_k, a_h) = R(b_l, b_j)$$

$$R(a_w, a_v) = R(b_m, b_n)$$

が検点されると、 a_w と b_m 、 a_v と b_n 、 a_k と b_l 、 a_h と b_j の対候補が決定される。これら対候補から図形Bを図形Aにマツプするときの座標回転移動量 θ と、平行移動量 ΔX 、 ΔY を次式のように平均値によつてあらわす。

$$\theta = \arccos(\frac{\overline{a_k a_w} - \overline{b_j b_m}}{\overline{a_k a_v} - \overline{b_j b_n}} \cdot \frac{\overline{a_h a_v} - \overline{b_j b_n}}{\overline{a_h a_w} - \overline{b_j b_m}}) \dots\dots\dots (1)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta X &= \frac{1}{4} \left(\sum_{w,v,k,h} a^x - \sum_{m,n,i,j} b^x \right) \\ \Delta Y &= \frac{1}{4} \left(\sum_{w,v,k,h} a^y - \sum_{m,n,i,j} b^y \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

第(1)式を参照すると、線分 $\overline{a_w a_v}$ と線分 $\overline{b_m b_n}$ の対は採用されていないことがわかる。これは極めて近傍にある特徴点間関係 R では充分な精度が得られないことを考慮したものである。

前述した式は対候補が更に増加した場合にも本質的に変わらない。但し、対候補を多数発見できる場合は、偶発的に本来対をなさないものを対候補として摘出する危険性を回避するために、 θ を算出する際に平均値に対して大きくはずれ対候補を削除することが合理的である。

第2図は本発明の一実施例を示すブロック図である。第2図を参照すると、この実施例は入力図形 A における特徴点の配位(位置及び方向)を記憶した特徴点記憶装置 10 A、入力図形 A の特徴点間関係を保持した関係記憶装置 11 A

を備え、且つ、ファイル図形 B の特徴点の配位及び特徴点間関係を保持した特徴点記憶装置 10 B 及び関係記憶装置 11 B を有している。

両関係記憶装置 11 A 及び 11 B はそれぞれ制御回路 12 から連続的にアクセスされ、特徴点間関係 R_a 及び R_b が読出される。これら特徴点間関係 R_a 及び R_b は関係一致検出回路 13 に供給され、一致した特徴点对、例えば a_w と b_m 、 a_v と b_n 、 a_k と b_j 、 a_h と b_j が制御回路 12 に伝達される。制御回路 12 では関係一致検出回路 13 において発見された対をなす特徴点のアドレスをそれぞれ特徴点記憶装置 10 A 及び 10 B に指示する。特徴点記憶装置 10 A 及び 10 B の指定された特徴点位置 a^x 、 a^y 及び b^x 、 b^y が読出され、まず、重心演算器 14 A 及び 14 B に供給される。重心演算器 14 A 及び 14 B ではそれぞれ順次送られてくる特徴点位置から図形 A 及び B の重心位置 $A^{x,y}$ 及び $B^{x,y}$ を算出する。各重心演算器 14 A 及び 14 B で算出された重心位置 $A^{x,y}$ 及び $B^{x,y}$ は

それぞれ X 軸減算器 15 X 及び Y 軸減算器 15 Y に加えられると共に、角度演算器 16 A 及び 16 B に供給される。両減算器 15 X 及び 15 Y ではそれぞれ X 軸方向及び Y 軸方向における重心位置の変位 ΔX 、 ΔY を算出する。他方、角度演算器 16 A 及び 16 B ではそれぞれ図形 A 及び B の重心位置 $A^{x,y}$ 及び $B^{x,y}$ を原点として、順次送られてくる特徴点記憶装置 10 A 及び 10 B からの特徴点位置 $a^{x,y}$ 及び $b^{x,y}$ の角度を計算する。図形 A 及び B における各特徴点の角度 $\angle \overline{Aa}$ 及び $\angle \overline{Bb}$ は角度差演算器 17 に送られ、特徴点对間の角度差が計算される。求められた角度差は平均角度演算器 18 に送出され、対応する特徴点の回転角の平均値 θ を算出する。この回転角の平均値 θ を求める場合、角度は法 2π のモジュロ数であるため、そのまま平均値を算出しただけでは正しい平均値が得られない場合がある。例えば、 5° と 355° の平均値は 180° と算出されるが、正しい平均値は 0° である。そこで、この実施例においては角度差演算

器 17 からの角度差を補正する補正回路 19 を設け、この補正角レジスタ 19 において最初の角度差演算器 17 の出力 α_0 をそのまま保持し、以後の出力 α_i は $\rho_i = \alpha_i - \alpha_0 \pmod{2\pi}$ で計算され、平均角 θ は次式で求めることができる。

$$\theta = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n \rho_i + \alpha_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n \alpha_i \dots\dots\dots (3)$$

このことは、角度演算器 16 A 及び 16 B で算出された値が互いに近傍にあることを利用したものであり、これによつて、法 2π による影響を回避することができる。

以上述べた通り、本発明では特徴点間関係を用いて対応する特徴点对を複数個選出し、各図形における特徴点の重心位置を比較すると共に、両図形の対応する特徴点間の角度差の平均値を求めることによつて、座標の変動量を計算することができる。また、特徴点間関係を全て比較一致させる必要もないから、座標系一致に要するアルゴリズムも簡単であり、したがって、演算も速に行なうことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(A)及び(B)は本発明の原理を説明するための図、第2図は本発明の一実施例を示すブロック図である。

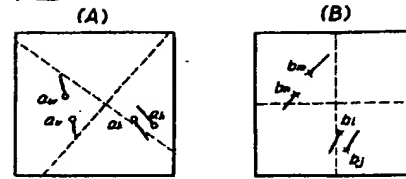
記号の説明

10A, 10B: 特徴点記憶装置、11A, 11B: 関係記憶装置、12: 制御回路、13: 関係一致検出回路、14A, 14B: 重心演算器、15X, 15Y: 減算器、16A, 16B: 角度演算器、17: 角度差演算器、18: 平均角度演算器、19: 補正角レジスタ。

(7127) 発明士 後 藤 洋 介

特開 昭52-85841(4)

第1図



第2図

